

## PENERAPAN SISTEM MANAJEMEN OPERASIONAL PELAYANAN PEMESANAN MENU MAKANAN DENGAN WAITING LINE METHOD

**Kresna Ramanda**

Program Studi Teknik Informatika

STMIK Nusa Mandiri Jakarta

Jalan Damai no.8 Warung Jati barat, Margasatwa Jakarta Selatan

kresnaramanda@nusamandiri.ac.id

**Abstract** — *By the presence of a computerized system who serves customers in ordering food at chicken bonchon indonesia besides help increase productivity had also helped with the effectiveness of service for pelanggan.sehingga a long queue in an ordering food can terhindarkan.oleh therefore, to speed up the process reservations food is required a new applications to solve weakness weakness of the system information that is, namely the program application system reservations cuisines who computerized to make the services can be given faster, right and actual so as to achieve expected outcomes .*

**Intisari** — Dengan adanya sistem komputerisasi yang melayani pelanggan dalam memesan makanan di chicken bonchon indonesia selain membantu meningkatkan produktivitas juga membantu melakukan efektifitas pelayanan terhadap pelanggan.Sehingga antrian yang panjang dalam memesan makanan bisa terhindarkan. Oleh karena itu untuk mempercepat proses pemesanan makanan dibutuhkan suatu aplikasi yang baru untuk dapat mengatasi kelemahan-kelemahan sistem informasi yang ada, yaitu program aplikasi Sistem pemesanan menu makanan yang terkomputerisasi agar pelayanan dapat diberikan lebih cepat, tepat dan aktual sehingga mencapai hasil yang diharapkan.

**Kata Kunci:** Chiken Bonchon, Pemesanan, Sistem

pada saat memesan makanan, sehingga menyebabkan antrian pada saat pelanggan memesan makanan.

Dengan adanya sistem komputerisasi yang baru selain membantu meningkatkan produktivitas juga membantu melakukan efektifitas pelayanan terhadap pelanggan. Sehingga antrian yang panjang dalam memesan makanan bisa terhindarkan.

Oleh karena itu untuk mempercepat proses pemesanan makanan dibutuhkan suatu aplikasi yang baru untuk dapat mengatasi kelemahan-kelemahan sistem informasi yang ada, yaitu program aplikasi Sistem pemesanan menu makanan yang terkomputerisasi agar pelayanan dapat diberikan lebih cepat, tepat dan aktual sehingga mencapai hasil yang diharapkan.

### Sistem Manajemen Operasional Berjalan

Definisi dari *Computer Operations Management* (COM) Kegiatan di tingkat operasional dalam organisasi, untuk memperoleh data dan informasi yang lebih efisien & efektif (produktif, transparan, tertib, cepat, mudah, akurat, terpadu, akuntabel, dan aman).

Target COM, Efisiensi biaya, termasuk biaya tenaga kerja, biaya operasi tahunan Meningkatkan kualitas layanan, untuk memberikan pelayanan yang baik kepada pelanggan Sistem kinerja, baik dan konsisten Sistem fleksibilitas, reaksi cepat terhadap perubahan yang terjadi

### Maksud dan Tujuan

Maksud yang ingin disampaikan oleh penulis dalam penulisan tugas ini adalah:

1. Mengatasi permasalahan yang timbul dari sistem pelayanan pemesanan menu pada *chicken bonchon* Indonesia.
2. Meningkatkan efisiensi dan keakuratan dalam proses pengolahan data dengan cara memperbaharui sistem yang sudah berjalan menjadi sistem yang baru dengan pemanfaatan sumber daya yang tersedia, seperti perangkat lunak (*software*), perangkat keras (*hardware*) maupun pemakai sistem itu sendiri.

### PENDAHULUAN

*Chicken Bonchon* adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang *Kuliner* (makanan cepat saji). Dimana makanan yang ditawarkan berupa olahan daging ayam. Sistem pelayanan pada *chicken bonchon* masih menggunakan metode pengelolaan secara *konvensional*. Sehingga dalam pelaksanaannya banyak mengalami permasalahan yang mengakibatkan kurang *efisien* dalam melayani pelanggan. Hal ini dikarenakan terlalu lama nya pelayanan yang diberikan terhadap pelanggan

- Memudahkan bagi pengolah layanan informasi dalam mengatur data yang bertujuan untuk memberikan solusi dengan mengajukan sistem manual ke sistem komputerisasi dimana dengan sistem komputerisasi diharapkan mampu mengatasi masalah tersebut.

Sedangkan tujuan dari penulisan ini adalah menghasilkan suatu sistem yang dapat digunakan untuk memberikan pelayanan terhadap pelanggan dalam hal pemesanan menu yang diharapkan bermanfaat untuk *chicken bonchon* Indonesia.

Permasalahan yang ada pada *Chicken bonchon* Indonesia cukup luas, untuk itu penulis membatasi ruang lingkup penulisan tugas ini mulai dari proses pemesanan menu makanan, melihat pesanan, Penyediaan Makanan.

## BAHAN DAN METODE

### Pengertian Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) yang artinya suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi. Secara sederhana suatu sistem dapat diartikan sebagai suatu kumpulan atau himpunan dari unsur, komponen atau variabel-variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling ketergantungan satu sama lainnya dan terpadu. Istilah sistem banyak dipergunakan dalam berbagai disiplin ilmu, beberapa ahli mendefinisikan sistem sebagai berikut:

- Menurut Mc.Leod dalam Hanif (2007), sistem adalah sebagian sekelompok elemen-elemen yang berintegrasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan.
- Menurut Davis dalam Ladjamudin (2005), sistem adalah bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai saran atau maksud.
- Menurut Lucas dalam Ladjamudin (2005), sistem adalah suatu komponen atau variabel yang terorganisir, saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain dan terpadu.

Dilihat dari definisi yang dikemukakan oleh para pakar dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan kumpulan elemen atau komponen yang saling berinteraksi, saling berhubungan dan saling berinterdependensi antara satu dengan yang lain secara terpadu untuk mencapai tujuan secara efektif dan efisien.

### Konsep Dasar Metode *Waiting Line*

Salah satu kegiatan dalam manajemen perusahaan (tingkat atas, menengah, dan bawah) adalah pengambilan keputusan (*Decision Making*)

berdasarkan masalah yang ada baik besar maupun kecil yang bertujuan untuk pengembangan dan perencanaan perusahaan ke arah yang lebih baik. Salah satunya dengan metode *Waiting Line*.

*Waiting Line Method* adalah salah satu metode yang digunakan dalam memecahkan masalah yang ditemukan dalam pengambilan keputusan seperti pemilihan staf, program antrian dari sistem komputer, pembuatan jadwal staf, dan lain-lain. Teori tentang antrian ditemukan dan dikembangkan oleh A.K. Erlang, seorang insinyur dari Denmark yang bekerja pada perusahaan telepon di Kopenhagen pada tahun 1910. Erlang melakukan eksperimen tentang fluktuasi permintaan fasilitas telepon yang berhubungan dengan *automatic* dialing equipment, yaitu peralatan penyambungan telepon secara otomatis. Adapun masalah-masalah yang dapat diselesaikan dengan teori antrian ini adalah bagaimana sebuah perusahaan dapat menentukan waktu serta fasilitas atau pelayanan yang sebaik-baiknya, supaya dapat melayani pelanggan secara efisien.

Dalam model antrian terdapat dua konsep, antara lain:

- Garis Tunggu/Antrian/Queues (Ada orang atau barang yang menunggu untuk mendapatkan jasa pelayanan).
- Fasilitas Pelayanan/Server (Biasanya relatif mahal sehingga tersedia dalam jumlah terbatas, karena berusaha menekan biaya).

Setelah karakteristik antrian diketahui, maka dipilih model antrian yang sesuai. Misalnya jika pola kedatangan bersifat acak, pola pelayanan bersifat acak, dan fasilitas pelayanan berjumlah 1, maka digunakan model antrian M/M/1. Jika fasilitas pelayanan berjumlah lebih dari 1 maka digunakan model antrian M/M/s.

Model antrian selalu terdiri dari 3 kode yang dipisahkan oleh tanda "/". Kode yang pertama merupakan pola kedatangan, kode yang kedua merupakan pola pelayanan, dan kode ketiga merupakan jumlah fasilitas pelayanan (server). Setelah model antrian yang cocok diketahui, langkah selanjutnya adalah mencari data sebagai input dari model. Model-model antrian umumnya memerlukan data berikut sebagai input:

Perhitungan *Waiting Line* :

- Single Channel Model* (M/M/1)

$$\begin{aligned}
 P &= \lambda / \mu \\
 L &= \lambda / (\mu - \lambda) \\
 L_q &= \frac{\lambda^2}{\mu (\mu - \lambda)} \\
 W &= \frac{1}{\mu - \lambda}
 \end{aligned}$$

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu (\mu - \lambda)}$$

Keterangan :

P	=Tingkat intensitas fasilitas pelayanan
Lq	=Jumlah kedatangan yang diharapkan menunggu dalam Waiting Line
L	=Jumlah rata-rata kedatangan yang diharapkan dalam sistem
Wq	=Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan untuk menunggu dalam <i>waiting Line</i>
W	=Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan selama dalam sistem / menunggu dalam pelayanan

## 2. Multiple Channel Model (M/M/s)

Keterangan :

P	=Tingkat intensitas fasilitas pelayanan
S	=Jumlah fasilitas layanan
$\lambda$	=jumlah rata-rata tingkat kedatangan persatuan waktu
$\mu$	=jumlah rata-rata yang dilayani persatuan waktu
Po	=Probabilitas tidak ada kedatangan dalam sistem
Lq	=Jumlah kedatangan yang diharapkan Menunggu dalam antrian untuk dilayani
L	= Jumlah kedatangan dalam sistem
Wq	=Waktu menunggu rata-rata dalam <i>waiting line</i>
W	=Waktu menunggu rata-rata dalam sistem

Dalam manajemen operasional terdapat software yang dapat membantu untuk pengambilan keputusan yang berkaitan dengan sistem antrian, yaitu POM for Windows. Software ini pada dasarnya merupakan sebuah paket yang dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan persoalan-persoalan Manajemen Produksi dan Operasi (Production and Operations Management-POM).

## Pengertian DAD

"Diagram alir data adalah suatu *network* yang menggambarkan suatu sistem *automat* atau komputerisasi, manualisasi atau gabungan dari keduanya, yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai dengan aturan mainnya". (Sutabri, 2004).

Dalam membuat diagram alir data terdapat empat simbol yang digunakan yaitu:

### 1. Kesatuan luar (*External Entity*)

Kesatuan luar merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada di lingkungan luarnya yang akan

memberikan *input* atau menerima *output* dari sistem.

### 2. Arus data (*Data Flow*)

Arus data ini mengalir diantara proses (*process*), simpanan data (*data store*), dan kesatuan luar (*external entity*). Arus data ini menunjukkan arus dari data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem.

### 3. Proses (*Process*)

Proses adalah suatu proses kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.

### 4. Simpanan data (*Data Store*)

Simpanan data merupakan media penyimpanan data dari hasil proses yang dapat berupa suatu file, arsip, tabel acuan manual, agenda atau buku.

## UML (*Unified Modelling Language*)

Pengertian UML menurut Nugroho (2010) "UML (*unified modeling language*) adalah bahasa pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma berorientasi pada objek". Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

Adapun tujuan pemodelan (dalam rangka pengembangan sistem/perangkat lunak aplikasi) yaitu sebagai sarana analisis, pemahaman visualisasi, dan komunikasi antar anggota tim pengembang (saat seorang analisis atau perancang perangkat lunak bekerja dalam tim yang beranggotakan beberapa atau banyak anggota), serta sebagai sarana dokumentasi (yang bermanfaat untuk menelaah perilaku perangkat lunak secara seksama serta bermanfaat untuk melakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah selesai digunakan).

Para pakar di bidang perancangan perangkat lunak pada sekitar tahun 1980-1990 mulai bekerja dengan bahasa pemrograman berorientasi objek (OOP - *Object Oriented Programming*). Dengan demikian, diperlukan metodologi yang lebih sesuai dalam hal ini adalah UML yang merupakan metodologi kolaborasi antara metode-metode Booch yang dikembangkan oleh Graddy Booch, OMT (*Object Modeling Technique*) yang dikembangkan oleh DR. James Rumbaugh, serta OOSE (*Object Oriented Software Engineering*) yang dikembangkan oleh Ivar Jacobson, dan beberapa metode lainnya. Merupakan metodologi yang paling sering atau paling tepat digunakan saat ini untuk mengadaptasi penggunaan bahasa-bahasa

pemrograman yang berparadigma pemrograman berbasis objek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Prosedur Sistem Berjalan (*Computer Operation scheduling*)

#### a. Prosedur Pemesanan Menu

Setiap pelanggan yang datang ke rumah makan langsung diarahkan untuk menemui kasir untuk memesan makanan. pelanggan memilih menu makanan dan minuman setelah itu pelanggan bisa langsung memesan menu yang diinginkan dan bagian kasir menginput semua data pesanan ke dalam aplikasi pemesanan.

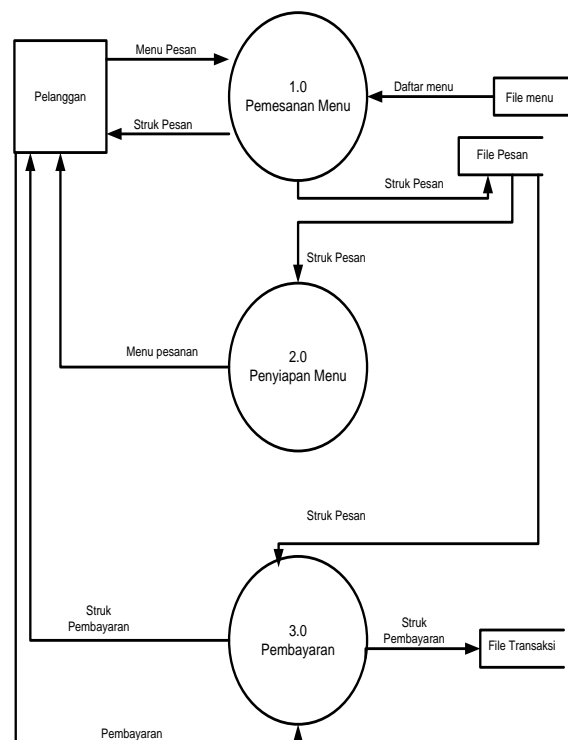
#### b. Prosedur Penyiapan Menu

Setelah proses pemesanan selesai, bagian kasir lalu menyiapkan menu makanan dan minuman yang telah dipesan oleh pelanggan. setelah menu makanan yang dipesan oleh pelanggan sudah lengkap kemudian kasir menyiapkan data pembayaran yang akan di serahkan kepada pelanggan.

#### c. Prosedur Pembayaran

Pembayaran dilakukan setelah proses penyediaan makanan telah selesai dilakukan oleh kasir. bagian kasir memberikan struk pemesanan beserta rincian harga kepada pelanggan. setelah melihat struk pesanan dan pesanan yang diterima oleh pelanggan telah sesuai, maka pelanggan memberikan pembayaran atas pesanannya terhadap kasir.

Berikut dijelaskan lebih detail mengenai proses sistem berjalan Pemesanan menu pada Chicken Bonchon Central Park Jakarta.



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 1. Proses Sistem Berjalan Pemesanan menu pada Chicken Bonchon Central Park Jakarta.

### Identifikasi Permasalahan

Dalam Sistem Pemesanan menu yang berjalan pada chicken bonchon Indonesia, masih terdapat permasalahan. Pelayanan yang hanya dilakukan pada satu bagian yaitu kasir, membuat semua pelayanan ada pada bagian kasir. sehingga membuat pelayanan terlalu lama dan menyebabkan antrian yang panjang terhadap pelanggan yang ingin memesan makanan.

Dalam persoalan tersebut maka mengakibatkan persoalan lain dalam hal pelayanan diantaranya:

1. Waktu pelayanan terlalu lama karena kasir hanya berjumlah 2(dua) sehingga mengakibatkan antrian yang panjang
2. Jumlah kasir dan pelanggan tidak sebanding sehingga sering sekali kesalahan dalam hal pemesanan menu makanan dan minuman.

Dalam Chicken Bonchon Central Park Jakarta dalam pelayanan pelanggan yang ingin memesan makanan terdapat 2 kasir. Dimana tingkat kedatangan pelanggan rata-rata 30 orang per jam. Setiap kasir rata-rata dapat melayani 18 orang pelanggan per jam. Waktu pelayanan setiap kasir rata-rata adalah 7 jam.

Diketahui :

$$\odot \lambda : 30 \quad \lambda = \text{jumlah rata-rata tingkat kedatangan}$$

- $\mu$  : 18  $\mu$  = melayani rata-rata pelanggan
- $s$  : 2  $s$  = jumlah fasilitas pelayanan (server)

Jika diasumsikan model sistem antrian yang digunakan adalah (M/M/s) sebagai berikut:

- Tingkat intensitas fasilitas pelayanan (P)
- Jumlah kedatangan pelanggan yang diharapkan menunggu dalam Waiting Line (Lq)
- Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan yang diharapkan dalam sistem (L)
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan untuk menunggu dalam Waiting Line (Wq)
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan selama dalam sistem / menunggu dalam pelayanan (W)

Jika masalah tersebut kita pecah dengan menggunakan software POM for Windows maka dapat diperoleh perhitungan sebagai berikut:

Chicken Bonchon Solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	0,8333		
Arrival rate(lambda)	30	Average number in the queue(Lq)	3,7879		
Service rate(mu)	18	Average number in the system(Ls)	5,4545		
Number of servers	2	Average time in the queue(Wq)	0,1263	7,5758	454,5454
		Average time in the system(Ws)	0,1818	10,9091	654,5454

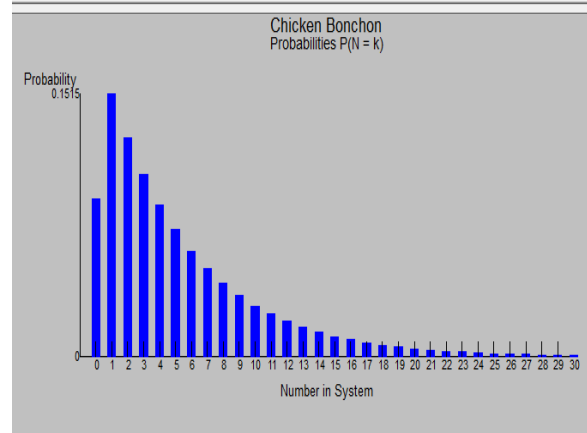
Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Dari gambar diatas maka dapat diuraikan sebagai berikut:

- Berdasarkan tingkat intensitas fasilitas pelayanan kasir adalah **0,8333** artinya Kasir mempunyai tingkat kesibukan melayani pelanggan selama **83,33 %** dari waktunya.
- Jumlah kedatangan pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian (Waiting Line) sebanyak **3,7879** pelanggan
- Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan yang diharapkan dalam sistem sebanyak **5,4545**
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan untuk menunggu dalam antrian (Waiting Line) adalah **0,1263 jam** atau **7,5758 menit 454,5454 detik**
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan selama dalam

pelayanan adalah **0,1818 jam** atau **10,9091 menit 654,5454 Detik**

Dimana tingkat *probability* (Kemungkinan Pelanggan yang dilayani dalam sistem tersebut) adalah sebagai berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

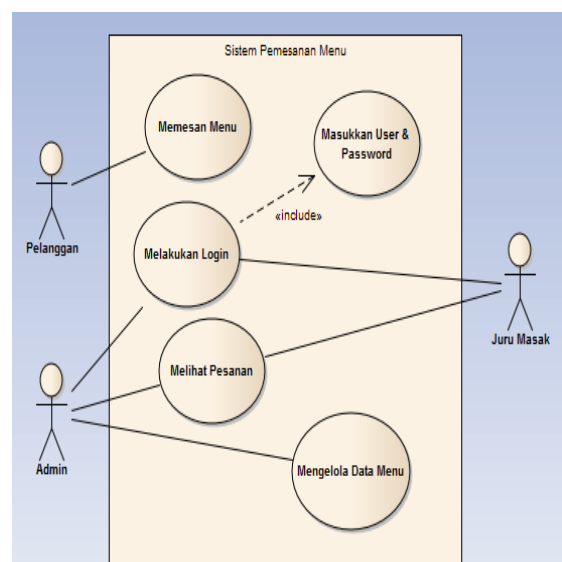
Gambar 2. Tingkat *Probability*.

Nilai *probability* atau kemungkinan sistem dapat melayani pelanggan adalah 1 pelanggan persatuan waktu.

### Proses Sistem Usulan

Dari hasil analisa yang dilakukan terhadap sistem berjalan dan untuk sistem yang akan datang, berikut ini diusulkan perancangan sistem informasi pemesanan menu makanan Chicken Bonchon Central park Jakarta

Langkah pertama pembuatan UML dimulai dari menggambarkan Use Case Diagram.

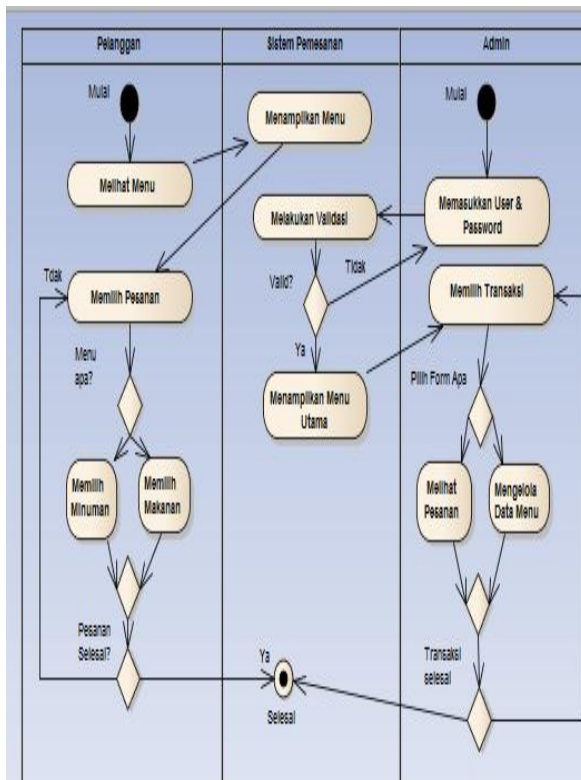


Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Usulan

Langkah yang kedua adalah membuat Activity Diagram yang akan menggambarkan sistem secara keseluruhan.





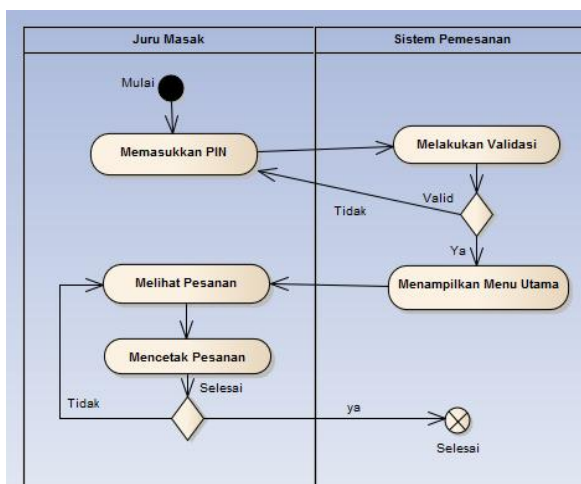
- $\lambda$  : 80  $\lambda$  = jumlah rata-rata tingkat kedatangan
- $\mu$  : 40  $\mu$  = melayani rata-rata pelanggan
- $s$  : 4  $s$  = jumlah fasilitas pelayanan (server)

Jika diasumsikan model sistem antrian yang digunakan Chicken Bonchon adalah (M/M/s) sebagai berikut:

- Tingkat intensitas fasilitas pelayanan (P)
- Jumlah kedatangan pelanggan yang diharapkan menunggu dalam Waiting Line (Lq)
- Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan yang diharapkan dalam sistem (L)
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan untuk menunggu dalam Waiting Line (Wq)
- Waktu yang diharapkan oleh setiap kedatangan pelanggan selama dalam sistem / menunggu dalam pelayanan (W)

Jawab:

Jika masalah tersebut kita pecah dengan menggunakan software POM for Windows maka dapat diperoleh perhitungan sebagai berikut:



Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Gambar 4. Activity Diagram Sistem Usulan

### Hasil Analisis Setelah Usulan

Dalam Chicken Bonchon Central Park Jakarta dalam pelayanan pelanggan yang ingin memsani Menu terdapat 4 kasir. Dimana tingkat kedatangan pelanggan rata-rata 80 orang per jam karena penggunaan aplikasi dapat mempercepat dalam hal pelayanan terhadap pelanggan maka tingkat kedatangan juga akan mengalami peningkatan. Setiap kasir rata-rata dapat melayani 40 orang pelanggan per jam dimana sebelumnya hanya 18 orang (dengan menggunakan sistem terdahulu). Waktu pelayanan setiap kasir rata-rata adalah 7 jam. Diketahui :

Waiting Lines Results					
(untitled) Solution					
Parameter	Value	Parameter	Value	Minutes	Seconds
M/M/s		Average server utilization	0.5		
Arrival rate(lambda)	80	Average number in the queue(Lq)	0.1739		
Service rate(mu)	40	Average number in the system(Ls)	2.1739		
Number of servers	4	Average time in the queue(Wq)	0.0022	0.1304	7.8261
		Average time in the system(Ws)	0.0272	1.6304	97.8261

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Dari gambar diatas maka dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Berdasarkan tingkat intensitas fasilitas pelayanan kasir adalah **0,5** artinya Kasir mempunyai tingkat kesibukan melayani pelanggan selama **50 %** dari waktunya. Hal ini jauh lebih baik dari sistem sebelumnya yakni **83,33%**
2. Jumlah kedatangan pelanggan yang diharapkan menunggu dalam antrian (Waiting Line) sebanyak **0,1739 pelanggan** maka pelanggan sedikit terurai dari antrian dimana sebelumnya adalah **3,7879 pelanggan**
3. Jumlah rata-rata kedatangan pelanggan yang diharapkan dalam sistem sebanyak **2,1739**



### KESIMPULAN

Dari uraian pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan mengenai masalah yang timbul pada sistem informasi simpan pelayanan pemesanan menu pada *Chicken Bonchon* Central Park adalah sebagai berikut:

Proses pemesanan menu, penyiapan menu dan pembayaran masih dilakukan pada bagian yang sama yaitu kasir.

- a. Dibutuhkan waktu yang lama untuk melayani pelanggan dalam pelayanan pemesanan menu makanan.
- b. Lamanya proses pemesanan menyebabkan antrian terhadap pelanggan yang ingin memesan menu makanan.  
Keuntungan menggunakan sistem komputerisasi yang baru adalah :
  1. Dalam pelayanan terhadap pelanggan yang ingin memesan menu, dipisah menjadi 2 bagian, yakni pemesanan dan pembayaran serta penyediaan makanan pesanan, sehingga antrian dalam pelayanan bisa terhindarkan.
  2. Meningkatkan efektifitas pelayanan terhadap pelanggan sehingga diharapkan tingkat kedatangan pelanggan lebih meningkat lagi.
  3. Tingkat kesalahan manusia dapat ditekan seminimal mungkin.

### REFERENSI

Al Fatta, Hanif. 2007. Analisis & Perancangan Sistem Informasi Untuk Keunggulan Bersaing & Organisasi Modern. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta.

Ladjamudin, Al-Bahra. 2005. Analisa dan Desain Sistem Informasi. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.

Marimin. 2005. Teknik dan Aplikasi Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk. PT. Grasindo. Jakarta.

Mustakini, Jogiyo Hartono. 2005. Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur, Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis. Edisi ke 2. PT. Andi Offset. Yogyakarta.

Nugroho, Adi. 2010. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta: Andi Offset

Sutabri, Tata. 2004. Analisa Sistem Informasi. Andi Offset, Yogyakarta.

### BIODATA PENULIS



**Kresna Ramanda, M.Kom**, memperoleh gelar sarjana komputer (S.Kom), jurusan sistem informasi STMIK Nusa Mandiri Jakarta, lulus tahun 2012. Memperoleh gelar magister komputer (M.Kom) program pasca sarjana magister ilmu komputer STMIK Nusa Mandiri Jakarta, lulus tahun 2014. Sebagai tenaga pengajar di STMIK Nusa mandiri Jakarta. Tertarik pada bidang penelitian *data mining, software engineering, computasi* dll.